



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0121168
(43) 공개일자 2020년10월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01B 21/32 (2006.01) F16C 11/04 (2006.01)
G01D 11/16 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01B 21/32 (2013.01)
F16C 11/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0043887
(22) 출원일자 2019년04월15일
심사청구일자 2019년04월15일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
김경남
서울특별시 성북구 고려대로26길 42-3, 401호(안암동5가)
홍대희
서울특별시 중구 다산로 32, 5동 1804호(신당동, 남산타운)
정명민
서울특별시 성북구 안암로9가길 72, 102호 (안암동5가)
(74) 대리인
특허법인이름리온

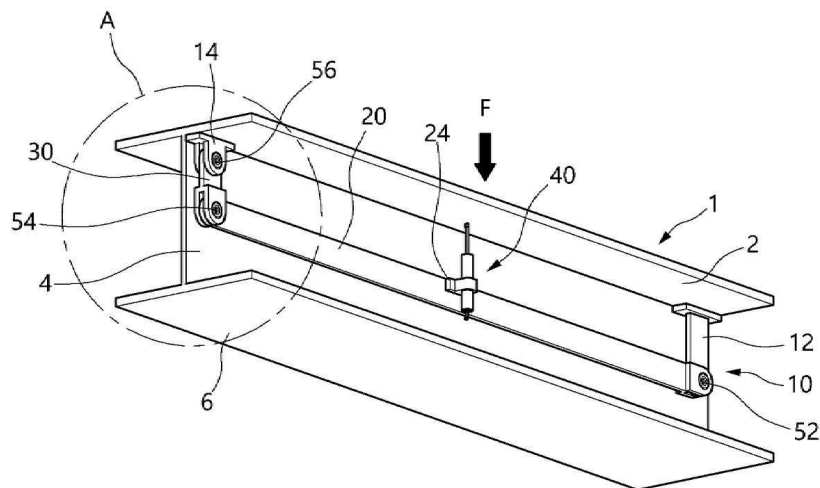
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 변위 측정 장치

(57) 요약

변위 측정 장치가 개시된다. 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 변위 측정 장치는 변위를 계측하고자 하는 부재의 제 1 위치에 설치되는 제 1 베이스; 상기 변위를 계측하고자 하는 부재의 제 2 위치에 설치되는 제 2 베이스; 상기 제 1 베이스에 회전 가능하게 결합되는 제 1 압 부재; 상기 제 2 베이스에 일측이 회전가능하게 결합되고, 타측이 상기 제 1 압 부재에 회전가능하게 결합되는 제 2 압부재 및 상기 제 1 압 부재 및 상기 제 2 압 부재 중 어느 하나에 설치되어 상기 변위를 계측하고자 하는 부재에 응력이 가해져 상기 제1 위치 및 상기 제 2 위치 사이의 소정 위치가 변경된 경우 상기 소정 위치의 변위를 측정하는 변위 측정 센서부를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G01D 11/16 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1615010322(117148)
부처명	국토교통부
과제관리(전문)기관명	국토교통과학기술진흥원
연구사업명	국토교통기술촉진연구(R&D)
연구과제명	반작용 PS힘 싱크로나이즈장치를 활용한 흙막이공사 제어 · 예측 · 조정 정보화시공
통합관리 시스템 개발	
기 여 율	1/1
과제수행기관명	(주)효광엔지니어링
연구기간	2018.04.28 ~ 2019.04.27

명세서

청구범위

청구항 1

변위를 계측하고자 하는 부재의 제 1 위치에 설치되는 제 1 베이스;

상기 변위를 계측하고자 하는 부재의 제 2 위치에 설치되는 제 2 베이스;

상기 제 1 베이스에 회전 가능하게 결합되는 제 1 암 부재;

상기 제 2 베이스에 일측이 회전가능하게 결합되고, 타측이 상기 제 1 암 부재에 회전가능하게 결합되는 제 2 암 부재 및

상기 제 1 암 부재 및 상기 제 2 암 부재 중 어느 하나에 설치되어 상기 변위를 계측하고자 하는 부재에 응력이 가해져 상기 제1 위치 및 상기 제 2 위치 사이의 소정 위치가 변경된 경우 상기 소정 위치의 변위를 측정하는 변위 측정 센서부를 포함하는 변위 측정 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제 1 베이스 및 상기 제 2 베이스는 상기 변위를 계측하고자 하는 부재에 고정적으로 설치되는 변위 측정 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제 1 베이스 및 상기 제 2 베이스는 상기 변위를 계측하고자 하는 부재의 상기 제 1 위치 및 상기 제 2 위치가 존재하는 면으로부터 수직한 방향으로 연장된 바 형상으로 이루어지고, 상기 제 1 베이스의 연장 길이는 상기 제 2 베이스의 연장 길이보다 길게 형성되는, 변위 측정 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 변위를 계측하고자 하는 부재에 응력이 가해지지 않은 초기 상태에서 상기 제 2 암 부재 및 상기 제 2 베이스는 나란하게 배치되는, 변위 측정 장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 변위를 계측하고자 하는 부재에 응력이 가해지지 않은 초기 상태에서,

상기 제 1 암 부재는 상기 제 2 암 부재와 수직하게 배치되는, 변위 측정 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 베이스 및 상기 제 2 베이스는 상기 변위를 계측하고자 하는 부재의 동일 평면 상에 배치되고, 상기 제 1 암 부재 혹은 제 2 암 부재 중 어느 하나는 상기 평면과 나란하게 배치되는, 변위 측정 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 암 부재 및 상기 제 1 베이스를 회전 가능하게 결합시키는 제 1 힌지부;

상기 제 2 암부재 및 상기 제 1 암 부재를 회전가능하게 결합시키는 제 2 힌지부 및

상기 제 2 암 부재 및 상기 제 2 베이스를 회전가능하게 결합시키는 제 3 힌지부를 포함하며,

상기 제 1 힌지부, 상기 제 2 힌지부 및 상기 제 3 힌지부의 회전축은 서로 나란하게 배치되는, 변위 측정 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 암 부재 및 상기 제 1 베이스를 회전 가능하게 결합시키는 제 1 힌지부;

상기 제 2 암부재 및 상기 제 1 암 부재를 회전가능하게 결합시키는 제 2 힌지부 및

상기 제 2 암 부재 및 상기 제 2 베이스를 회전가능하게 결합시키는 제 3 힌지부를 포함하며,

상기 제 1 힌지부, 상기 제 2 힌지부 및 상기 제 3 힌지부 각각은 2개 이상의 회전축을 갖거나 혹은 유니버설 조인트인 변위 측정 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

변위 측정 센서부는,

상기 제 1 암 부재 및 상기 제 2 암 부재 중 어느 하나에 설치되는 센서 고정 부재 및

상기 센서 고정 부재에 고정되는 변위 측정 센서를 포함하는, 변위 측정 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 변위 측정 센서는 LVDT 또는 레이저 센서인 변위 측정 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 변위 측정 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 응력이 가해져 휘어진 철골 부재의 변위를 측정하기 위한 변위 측정 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래에 철골 부재의 처짐 변형을 측정하는 방법은 크게 세 가지이다.

[0003] 첫 번째는 스트레인 게이지를 이용한 표면의 변형률을 계측하고 철골 부재의 구조 해석을 통한 처짐 측정 방법이다. 이 방법은 처짐에 대한 직접적인 측정이 아니기 때문에 철골 부재의 형상이 복잡한 경우 추정치의 오차 발생이 크다.

[0004] 두 번째 방법은 기울기 센서를 이용한 철골 부재의 각도 변화량을 이용하여 처짐을 추정 하는 방법이다. 이 방법도 스트레인 게이지를 이용한 방법과 마찬가지로 처짐에 대한 직접적인 측정이 아니고 기울기 센서가 중력 방향에 대한 기울기를 측정 하기 때문에 수평 방향의 처짐은 측정 할 수 없다는 단점이 있다.

[0005] 세 번째 방법은 LVDT 나 레이저 센서 같은 선형 길이 센서를 이용하여 처짐을 직접 측정 하는 것이다. 이 방법은 변형을 측정하려는 철골 부재의 외부에 기준위치를 설정하고 이 위치에 선형 변위 센서인 LVDT나 레이저 센서를 부착 하여 기준위치와 철골부재 사이의 거리를 측정한다.

[0006] 그러나 철골 부재에서 기준 위치를 설정하기 어려운 경우나 기준 위치가 철골 부재의 변형에 따라 함께 움직이는 경우 철골 부재 자체의 변형을 측정하기 어렵다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명의 일 실시예는 변위를 계측하고자 하는 부재의 자체 변형을 변위를 계측하고자 하는 부재의 형상 및 방향과 상관 없이 직접 계측할 수 있는 변위 측정 장치를 제공하고자 한다.
- [0008] 본 발명의 일 실시예는 변위를 계측하고자 하는 부재 자체의 변형에 응력에 대항하는 영향을 주지 않도록 변위를 계측하고자 하는 부재에 설치될 수 있는 변위 측정 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 일 측면에 따르면, 변위를 계측하고자 하는 부재의 제 1 위치에 설치되는 제 1 베이스; 상기 변위를 계측하고자 하는 부재의 제 2 위치에 설치되는 제 2 베이스; 상기 제 1 베이스에 회전 가능하게 결합되는 제 1 암 부재; 상기 제 2 베이스에 일측이 회전가능하게 결합되고, 타측이 상기 제 1 암 부재에 회전가능하게 결합되는 제 2 암부재 및 상기 제 1 암 부재 및 상기 제 2 암 부재 중 어느 하나에 설치되어 상기 변위를 계측하고자 하는 부재에 응력이 가해져 상기 제1 위치 및 상기 제 2 위치 사이의 소정 위치가 변경된 경우 상기 소정 위치의 변위를 측정하는 변위 측정 센서부를 포함하는 변위 측정 장치가 제공된다.
- [0010] 이 때, 상기 제 1 베이스 및 상기 제 2 베이스는 상기 변위를 계측하고자 하는 부재에 고정적으로 설치될 수 있다.
- [0011] 이 때, 상기 제 1 베이스 및 상기 제 2 베이스는 상기 변위를 계측하고자 하는 부재의 상기 제 1 위치 및 상기 제 2 위치가 존재하는 면으로부터 수직한 방향으로 연장된 바 형상으로 이루어지고, 상기 제 1 베이스의 연장 길이는 상기 제 2 베이스의 연장 길이보다 길게 형성될 수 있다.
- [0012] 이 때, 상기 변위를 계측하고자 하는 부재에 응력이 가해지지 않은 초기 상태에서 상기 제 2 암 부재 및 상기 제 2 베이스는 나란하게 배치될 수 있다.
- [0013] 이 때, 상기 변위를 계측하고자 하는 부재에 응력이 가해지지 않은 초기 상태에서, 상기 제 1 암부재는 상기 제 2 암부재와 수직하게 배치될 수 있다.
- [0014] 이 때, 상기 제 1 베이스 및 상기 제 2 베이스는 상기 변위를 계측하고자 하는 부재의 동일 평면 상에 배치되고, 상기 제 1 암 부재 혹은 제 2 암 부재 중 어느 하나는 상기 평면과 나란하게 배치될 수 있다.
- [0015] 이 때, 상기 제 1 암 부재 및 상기 제 1 베이스를 회전 가능하게 결합시키는 제 1 힌지부; 상기 제 2 암부재 및 상기 제 1 암 부재를 회전가능하게 결합시키는 제 2 힌지부 및 상기 제 2 암 부재 및 상기 제 2 베이스를 회전 가능하게 결합시키는 제 3 힌지부를 포함하며, 상기 제 1 힌지부, 상기 제 2 힌지부 및 상기 제 3 힌지부의 회전축은 서로 나란하게 배치될 수 있다.
- [0016] 한편, 상기 제 1 암 부재 및 상기 제 1 베이스를 회전 가능하게 결합시키는 제 1 힌지부; 상기 제 2 암부재 및 상기 제 1 암 부재를 회전가능하게 결합시키는 제 2 힌지부 및 상기 제 2 암 부재 및 상기 제 2 베이스를 회전 가능하게 결합시키는 제 3 힌지부를 포함하며, 상기 제 1 힌지부, 상기 제 2 힌지부 및 상기 제 3 힌지부 각각은 2개 이상의 회전축을 가지거나 유니버설 조인트로 형성될 수 있다.
- [0017] 한편, 변위 측정 센서부는, 상기 제 1 암 부재 및 상기 제 2 암 부재 중 어느 하나에 설치되는 센서 고정 부재 및 상기 센서 고정 부재에 고정되는 변위 측정 센서를 포함할 수 있다.
- [0018] 이 때, 상기 변위 측정 센서는 LVDT 또는 레이저 센서일 수 있다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 변위 측정 장치는 변위를 계측하고자 하는 부재의 변형에도 센서부의 기준 위치를 변위를 계측하고자 하는 부재에 센서부가 일정하게 위치를 유지할 수 있도록 힌지 구조의 암 구조로 이루어짐으로써, 변위를 계측하고자 하는 부재의 형상과 방향에 상관 없이 변위를 계측하고자 하는 부재 자체의 변형을 계측할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 변위 측정 장치는 힌지 구조의 암 구조로 이루어짐으로써, 변위를 계측하고자 하는 부재의 변형에 따라 베이스가 함께 움직일 수 있어 변위 측정 장치 자체가 부재의 변형에 영향을 주지 않을 수

있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 변위 측정 장치가 철판 부재에 설치되어 있는 상태를 나타낸 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 정면도이다.
- 도 3은 도 1에서 A 부분의 확대도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 변위 측정 장치의 센서부를 도시한 도면이다.
- 도 5는 철판 부재에 응력이 가해진 상태를 나타낸 도면이다.
- 도 6은 도 5에서 B 부분의 확대도이다.
- 도 7은 도 5에서 C 부분의 확대도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였다.
- [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 변위 측정 장치가 철판 부재에 설치되어 있는 상태를 나타낸 사시도이다. 도 2는 도 1의 정면도이다. 도 3은 도 1에서 A 부분의 확대도이다. 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 변위 측정 장치의 센서부를 도시한 도면이다. 도 5는 철판 부재에 응력이 가해진 상태를 나타낸 도면이다. 도 6은 도 5에서 B 부분의 확대도이다. 도 7은 도 5에서 C 부분의 확대도이다.
- [0024] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 변위 측정 장치(10)는 철판 부재에 설치되어 응력이 철판 부재(1)에 가해진 경우 발생하는 철판 부재(1)의 일 위치의 변위를 측정하기 위한 장치이다.
- [0025] 이 때, 본 발명의 일 실시예에서, 변위 측정 장치(10)가 설치되는 철판 부재(1)는 I자형 빔일 수 있다. 이 때, I자 형 빔은 단일 빔이거나, 복수의 빔이 결합된 형태의 철판 부재체 일 수 있다.
- [0026] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에서, I자형 빔으로 형성되는 철판 부재(1)는 제 1 면(2), 제 2 면(4) 및 제 3 면(6)을 갖도록 형성될 수 있다.
- [0027] 이 때, 제 1 면(2)과 제 3 면(6)은 서로 나란하게 배치되며, 제 2 면(4)은 제 1 면(2) 및 제 3 면(6)과 수직하게 제 1 면(2)과 제3 면(6)의 사이를 연결시키도록 형성될 수 있다.
- [0028] 이 때, 본 발명의 일 실시예에 따른 변위 측정 장치(10)는 제 1 면(2)의 외측으로부터 제 3 면(6)을 향하는 제 1 면(2)의 내측 방향으로 응력(F)이 가해지는 것으로 규정할 경우, 응력이 가해지는 제 1 면(2)의 내측 면 상에 설치되어, 응력이 가해진 경우 제 1 면(2)의 소정 위치의 변위를 측정하도록 형성된다.
- [0029] 이를 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 변위 측정 장치(10)는 제 1 베이스(12), 제 2 베이스(14), 제 1 압 부재(20) 및 제 2 압 부재(30)를 포함한다.
- [0030] 제 1 베이스(12) 및 제 2 베이스(14)는 철판 부재(1)에 변위 측정 장치를 고정시키기 위한 것으로, 제 1 베이스(12) 및 제 2 베이스(14)는 제 1 면(2)의 내측면 상의 서로 다른 위치에 결합된다. 이 때, 제 1 베이스(12) 및 제 2 베이스(14)는 동일 평면 상에 결합될 수 있으나, 변위 측정 위치에 따라서, 서로 다른 평면 상에 결합되는 것도 가능할 것이다.
- [0031] 이 때, 제 1 베이스(12) 및 제 2 베이스(14)는 용접 혹은 볼팅과 같은 방식으로 철판 부재(1)의 일 면상에 결합될 수 있으나, 제 1 베이스(12) 및 제 2 베이스(14)의 결합 방식이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0032] 보다 상세히, 도 1 및 도 7을 참조하면, 제 1 베이스(12)는 철판 부재(1)의 일면 상에 결합되는 결합부(12a) 및 결합부(12a)로부터 연장된 연장부(12b)를 구비하고, 연장부(12b)의 단부에는 제 1 힌지부(52)가 구비될 수 있다.
- [0033] 이 때, 제 1 힌지부(52)는 제 1 힌지축(53)을 중심으로 회전할 수 있다. 연장부(12b)는 철판 부재(1)의 일면 상

으로부터 수직한 방향으로 연장되도록 형성되고, 제 1 베이스(12)의 제 1 힌지부(52)에는 제 1 암 부재(20)의 일 단부가 회전 가능하게 결합될 수 있다.

[0034] 도 1 및 도 2를 참조하면, 제 1 암 부재(20)는 외부 응력이 가해지지 않은 초기 상태에서 철골 부재(1)의 일면에 나란한 방향으로 연장된 바 형태로 이루어질 수 있다. 제 1 암 부재(20)의 타단부에는 제 2 힌지부(54)가 형성되고, 제 2 힌지부(54)에는 제 2 암 부재(30)가 회전가능하게 결합될 수 있다.

[0035] 이 때, 제 2 암 부재(30)는 일단부가 제 2 힌지부(54)에 연결되고, 타단부가 제 2 베이스(14)의 제 3 힌지부(56)에 회전가능하게 결합될 수 있다.

[0036] 도 1, 도 3 및 도 6을 참조하면, 제 2 베이스(14)는 철골 부재(1)의 일면 상에 결합되는 결합부(14a)와 결합부에 연결된 제 3 힌지부(56)를 구비하여, 제 2 암 부재(30)가 제 2 베이스(14)를 중심으로 피벗 회전 가능하도록 한다.

[0037] 그리고, 제 2 암 부재(30)는 제 2 힌지부(54)가 형성되는 일단부에 제 2 힌지축(55)이 관통하는 제 1 단부(32) 및 제 2 단부(34)를 구비하고, 제 1 단부(32)와 제 2 단부(34) 사이에 제 1 암 부재(20)의 단부가 제 2 힌지축(55)을 중심으로 회전가능하게 결합된다.

[0038] 한편, 제 2 암 부재(30)의 제 3 힌지부(56)가 형성되는 타 단부에는, 제 2 베이스(14)의 결합부(14a)로부터 돌출된 제 1 돌출부(15a) 및 제 2 돌출부(15b)가 제 3 힌지축(57)을 중심으로 회전가능하도록 결합된다.

[0039] 이 때, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제 1 힌지부(52), 제 2 힌지부(54) 및 제 3 힌지부(56)는 각각 제 1 힌지축(53), 제 2 힌지축(55) 및 제 3 힌지축(57)을 중심으로 회전할 수 있도록 형성되고, 제 1 힌지축(53), 제 2 힌지축(55) 및 제 3 힌지축(57)은 서로 나란하게 배치된다.

[0040] 그리고, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제 2 암 부재(30)는 제 2 베이스(14)에 연결되되, 외부 응력이 가해지지 않은 초기 상태에서 철골 부재의 일면 상으로부터 수직한 방향으로 연장되도록 배치되고, 제 1 암 부재(20)와는 수직하게 연결된 상태를 유지한다.

[0041] 이 때, 제 1 베이스의 연장 길이는 제 2 베이스의 연장 길이보다 길도록 형성된다. 이와 같이 제 1 베이스의 연장 길이가 제 2 베이스의 연장 길이 보다 길도록 형성되고, 또한, 제 1 암 부재(20)와 제 2 암 부재(30)가 수직하게 배치되고, 제 1 암 부재(20)가 철골 부재(1)의 일면과 나란하게 배치되도록 형성되도록 구성됨으로써 철골 부재(1)의 특정 위치의 변위를 측정하기 위한 센서부(40)가 변위 측정 장치(10)에 설치된 상태에서 철골 부재(1)의 특정 위치와 수직하게 배치된 상태를 유지할 수 있다.

[0042] 다만, 제 1 베이스, 제 2 베이스, 제 1 암 부재 및 제 2 암 부재의 길이 및 배치는 센서부가 응력 방향에 나란하게 배치될 수 있도록 하는 구조라면, 센서부가 설치되어야 하는 철골 부재의 형태 및 조건에 따라 변경될 수 있다.

[0043] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 센서부(40)는 센서 고정 부재(24) 및 변위 측정 센서(41)를 포함한다. 센서 고정 부재(24)는 제 1 암 부재(20)의 중앙부에 설치되며 고정홀을 구비한 고정편으로 형성되며, 센서 고정 부재(24)의 고정홀에 센서가 설치된다.

[0044] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 센서는 LVDT 혹은 레이저 센서 일 수 있다.

[0045] 도 4에는 LVDT 형태의 센서가 도시되어 있다. 도 4를 참조하면, 센서 고정 부재(24)의 고정홀에 설치되는 변위 측정 센서(41)는 센서 하우징(42) 및 센서 하우징(42)에 설치되는 신장 부재(44)를 구비한다. 이 때, 신장 부재(44)의 팁부(46)는 철골 부재(1)의 일면에 접하도록 형성될 수 있다.

[0046] LVDT(The linear variable differential transformer)는 선형 거리 차이를 측정하는 전기적 변환 센서로서, 센서 하우징 내부에 3개의 솔레노이드 코일이 튜브를 둘러싼 형태로 위치하고, 센서 하우징에 설치되는 실린더 형태의 자석 코어가 튜브 중심을 따라 이동하면서 측정 대상의 위치값을 알려주도록 형성될 수 있다.

[0047] 본 실시예에서, 신장 부재(44)는 철골 부재(1)의 일면에 응력이 가해지는 방향에 나란한 방향으로 배치될 수 있다. 이에 따라 센서부(40)는 신장 부재(44)가 철골 부재(1)의 일면에 수직한 방향으로 배치되어, 응력이 가해짐으로써 변형되는 철골 부재(1)의 일 위치의 변위를 측정할 수 있다.

[0048] 본 실시예에서 센서부(40)는 제 1 암 부재(20)의 중앙부에 위치되는 것으로 예시하였으나, 센서부의 위치는 제 1 암 부재(20)의 중앙부가 아닌 제 1 암 부재(20)의 중앙부로부터 측부에 치우친 위치에 설치되는 것도 가능하다.

다.

- [0049] 이 때, 센서부(40)는 자석과 같은 부재에 의하여 제 1 압 부재(20)의 어느 위치에는 변경하여 설치될 수 있도록 구성되는 것이 바람직하다.
- [0050] 또한, 본 발명의 일 실시예에서는 제 1 압 부재(20)의 중앙부에 센서부(40)가 설치되는 것으로 예시하였으나, 변위를 측정하고자 하는 위치에 따라 제 2 압 부재(30)의 소정 위치에 센서부(40)를 장착하여 변위를 측정하는 것도 가능할 것이다.
- [0051] 이상과 같은 구조로 이루어진 변위 측정 장치(10)를 이용하여 철골 부재(1)의 특정 위치의 변위를 측정하는 것에 대하여 설명한다.
- [0052] 도 2 및 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 변위 측정 장치(10)는, 도 2에 도시된 바와 같이, 변위를 측정하고자 하는 위치의 상부에 센서부(40)가 위치되도록 변위 측정 장치(10)의 제 1 베이스(12) 및 제 2 베이스(14)를 철골 부재(1)의 일면 상에 고정시킨다.
- [0053] 이 때, 변위 측정 장치(10)의 제 1 압 부재(20)는 철골 부재(1)의 제 1 면(2)과 나란하게 배치되고, 변위 측정 센서(41)의 팁부(46)는 제 1 면(2)의 하면에 접하도록 배치된다.
- [0054] 제 1 베이스(12) 및 제 2 베이스(14)가 철골 부재(1)에 고정된 상태에서 철골 부재(1)에 응력(F)이 가해져 철골 부재(1)가 변형되면, 도 5에 도시된 바와 같이 철골 부재(1)의 I자형 빔의 중앙부가 도 5에서 볼 때 하측 방향으로 휘어지게 된다.
- [0055] 이 때, 철골 부재(1)의 휘어지는 중앙부 이외의 양측부는 휘어짐에 의한 변위가 거의 발생하지 않고 중앙부만 휘어지게 되며, 이에 따라 철골 부재(1)가 휘어지는 거리만큼 변위 측정 센서(41)의 팁부(46)가 하방으로 이동하게 된다. 이 때 팁부는 (L1-L2)의 거리만큼 이동하게 된다.
- [0056] 이 때, 본 발명의 일 실시예에서, 제 1 베이스(12) 및 제 2 베이스(14)는 각각 철골 부재(1)의 제 1 면(2)에 고정된 상태를 유지하므로, 도 6에 도시된 바와 같이 제 2 베이스(14)가 설치되는 면은 응력이 발생하기 전과 비교할 때 x 축 방향에 대하여 시계 방향으로 α 도만큼 기울기가 변경되며, 이에 따라 응력 발생 전 x축에 대하여 수직하던 제 2 압 부재(30)가 y 축에 대하여 시계 방향으로 α 도만큼 기울어지게 된다.
- [0057] 한편, 도 7에 도시된 바와 같이, 제 1 베이스(12)가 설치된 면도 응력이 발생하기 전과 비교할 때, x축 방향에 대하여 반시계 방향으로 α 도 만큼 기울기가 변경되며, 이에 따라 응력 발생 전 y 축 방향에 대하여 수직하던 제 1 베이스(12)가 반시계 방향으로 α 도 만큼 기울어지게 된다.
- [0058] 이에 따라, 제 2 압 부재(30)가 y 축에 대하여 시계 방향으로 α 도만큼 기울어지고, 제 1 베이스(12)가 y 축에 대하여 반시계 방향으로 α 도만큼 기울어짐으로써 제 1 압 부재(20)는 x 축과 나란한 상태를 유지하게 된다.
- [0059] 만일 제 1 베이스(12) 및 제 2 베이스(14)에 결합되는 제 1 압 부재(20) 및 제 2 압 부재(30)가 이와 같이 링크 구조에 의하여 회전가능하게 결합되어 있지 않고 고정식으로 결합된 경우, 철골 부재(1)에 응력이 가해지면, 제 1 베이스(12) 및 제 2 베이스(14)가 결합된 철골 부재(1)의 제 1 면(2)이 휘어질 경우 변위 측정 장치(10)가 파손될 수 있으며, 제 1 베이스(12) 및 제 2 베이스(14)에 결합된 제 1 압 부재(20)가 x축 방향에 대하여 기울어지게 되어 센서부(40)가 응력 방향에 나란하지 않게 위치 변경될 수 있어 변위를 정확하게 측정할 수 없게 된다.
- [0060] 또한, 제 1 베이스(12) 및 제 2 베이스(14), 제 1 압 부재(20) 및 제 2 압 부재(30)가 위치 고정된 상태로 철골 부재(1)에 결합된 경우, 철골 부재(1)에 응력이 가해지면 변위 측정 장치(10)가 응력의 발생에 따른 철골 부재(1)의 휘어짐을 방지하는 반대 응력을 부여하여, 응력(F)이 부가됨에 따른 철골 부재(1)의 휘어짐량을 정확하게 측정할 수 없게 된다.
- [0061] 본 발명의 일 실시예에 따른 변위 측정 장치는, 변위 측정 센서의 팁부가 이동한 거리만큼이 철골 부재의 중앙부의 변위가 되며, 팁부가 이동한 거리를 측정함으로써, 응력이 발생함에 따라 철골 부재 중앙부가 이동한 변위를 측정할 수 있다.
- [0062] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 변위 측정 장치는 철골 부재에 응력이 가해질 때, 변위 측정 장치 자체가 응력에 대항하는 힘을 철골 부재에 부여하지 않으면서도, 변위를 측정하고자 하는 위치에 인접한 센서부의 위치가 변하지 않고, 응력이 발생하는 방향에 나란한 방향으로 센서부의 팁부가 배치되도록 유지함으로써 보다 정확

한 변위의 측정이 가능하다.

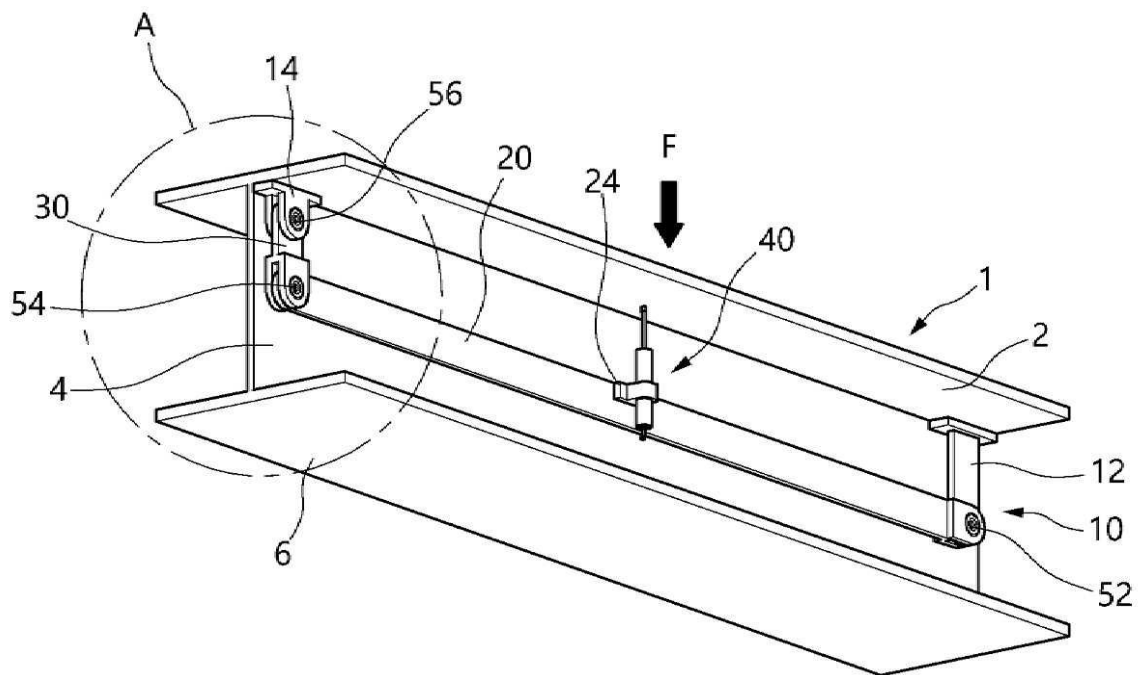
- [0063] 본 실시예에서 제 1 베이스, 제 1 암 부재, 제 2 암 부재 및 제 2 베이스는 각 부재를 각각 연결하는 제 1 힌지부, 제 2 힌지부 및 제 3 힌지부를 통하여 서로 연결된 링크 구조를 이루는 것으로 예시하였으나, 힌지부가 1 자유도를 갖는 회전축이 아니라 2개 이상의 회전축을 갖는 구조체이거나, 혹은 유니버설 조인트로 형성되어 3차원 상에서 회전하는 구조를 이루는 것도 가능할 것이다.
- [0064] 이와 같이 힌지부가 2 개 이상의 회전축 혹은 유니버설 조인트를 갖는 구조로 이루어진 경우 본 실시예에서와 달리 2개의 힌지부를 구성하는 것만으로도 변위 측정 장치를 구성하는 것이 가능할 것이다.
- [0065] 이와 같이 2개 이상의 회전축 혹은 유니버설 조인트를 갖는 구조의 변위 측정 장치는, 본 실시예에서와 같이 응력이 1 방향 즉 y축 방향으로 가해져 철골 부재의 제 1 면이 하측 방향으로 휘어지는 형태 뿐 아니라, 2개 이상의 방향으로 응력이 가해져 철골 부재의 휘어짐이 2방향 이상으로 발생한 경우, 즉 철골 부재의 제 1 면에 3차원적인 비틀림이 발생한 경우에도 제 1 베이스와 제 2 베이스가 제 1 면 상에 고정된 상태에서 2개 이상의 회전축을 갖는 힌지부에 의하여 제 1 암 부재의 위치가 안정적으로 유지될 수 있어 안정적인 변위 측정이 가능할 수 있다.
- [0066] 본 실시예에서는 변위 측정 장치가 설치되는 철골 부재가 I자형 빔인 것으로 예시하였으나, 변위 측정 장치가 설치되는 부재는 I자 형 빔 이외의 다양한 형태의 빔 일 수 있으며, 또한, 철골 부재가 아닌 다른 재료로 형성되는 부재로서 응력이 발생한 경우 변형이 발생하는 부재라면 본 발명의 일 실시예에 따른 변위 측정 장치를 설치하여 변위의 측정이 가능함은 물론이다.
- [0067] 또한, 본 발명의 변위 측정 장치는 하나의 부재에 가해지는 응력을 측정하기 위하여 하나의 부재의 변위를 측정할 수 있을 뿐만 아니라, 특정 가벽, 혹은 구조물의 벽면에 설치하여 가벽 혹은 벽면에 가해지는 응력에 따른 변위를 측정하는 용도로도 사용될 수 있을 것이다.
- [0068] 이상에서 본 발명의 일 실시예에 대하여 설명하였으나, 본 발명의 사상은 본 명세서에 제시되는 실시 예에 제한되지 아니하며, 본 발명의 사상을 이해하는 당업자는 동일한 사상의 범위 내에서, 구성요소의 부가, 변경, 삭제, 추가 등에 의해서 다른 실시 예를 용이하게 제안할 수 있을 것이나, 이 또한 본 발명의 사상범위 내에 든다고 할 것이다.

부호의 설명

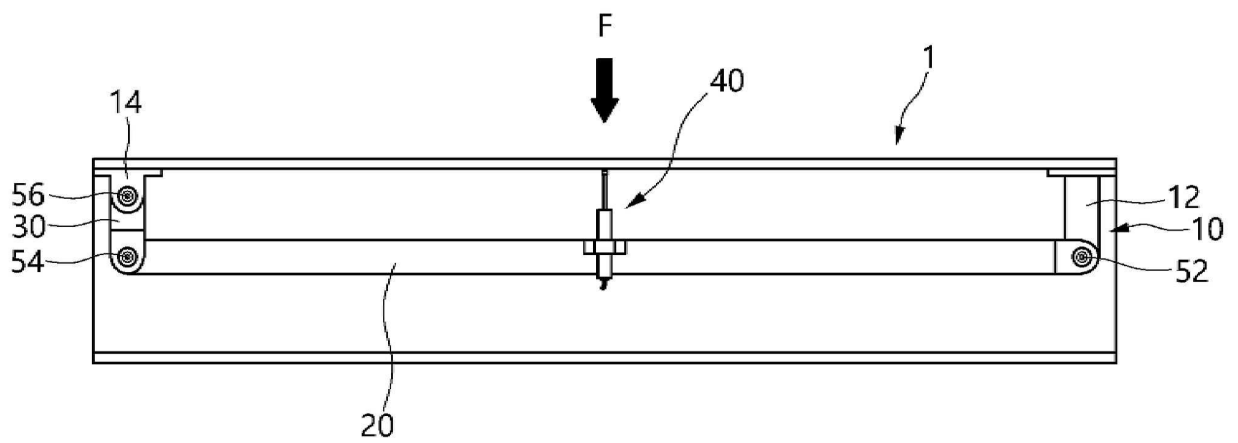
- [0069] 1 철골 부재 10 변위 측정 장치
12 제 1 베이스 14 제 2 베이스
20 제 1 암 부재 24 센서 고정부
30 제 2 암 부재 40 센서부
52 제 1 힌지부 54 제 2 힌지부
56 제 3 힌지부

도면

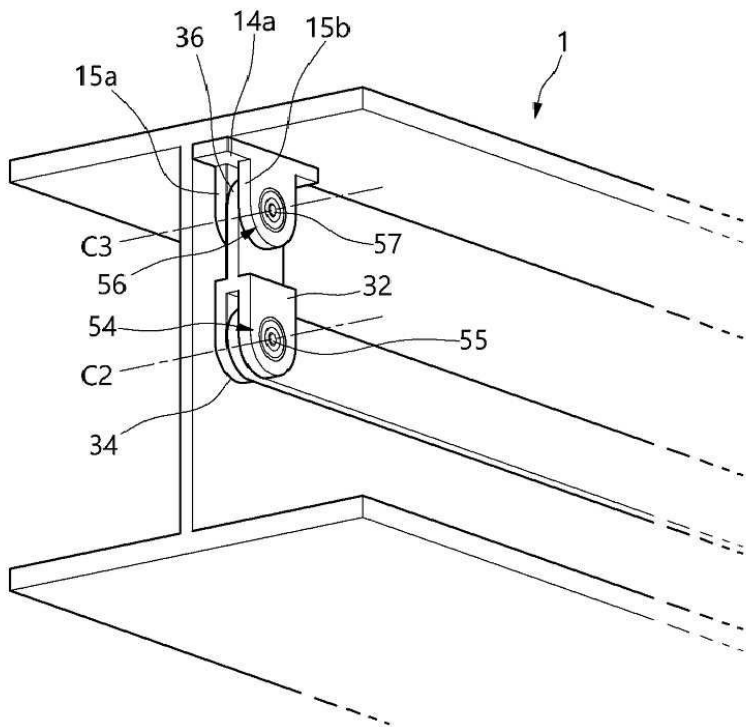
도면1



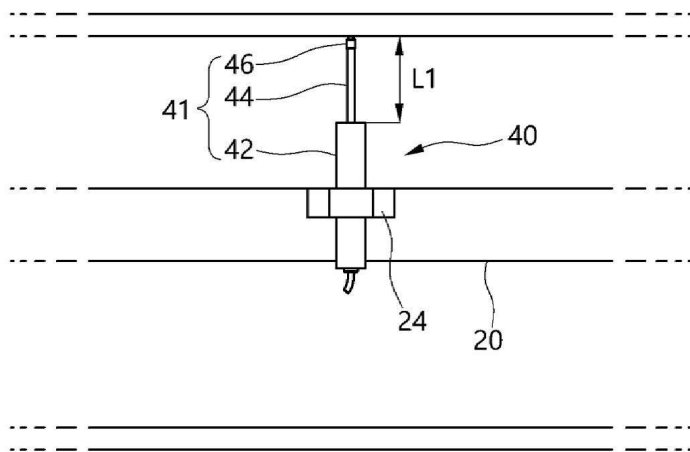
도면2



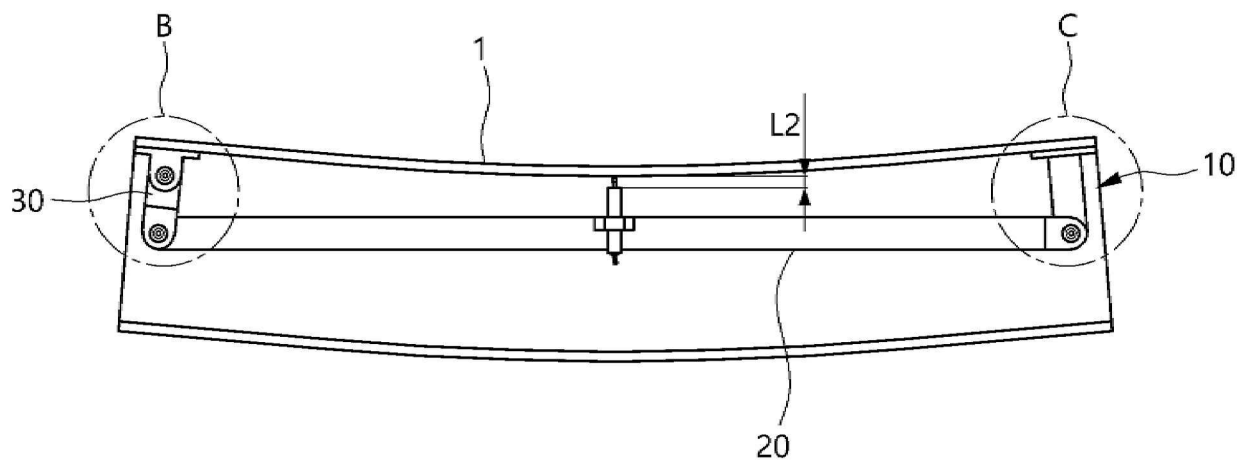
도면3



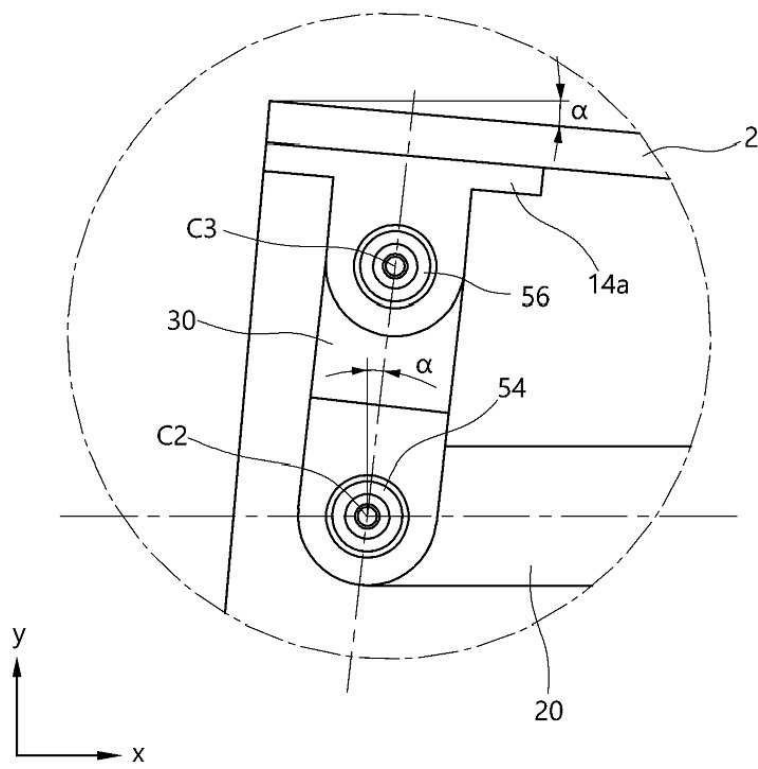
도면4



도면5



도면6



도면7

